



الجمهورية العربية الفلسطينية
وزارة التعليم والتعليم العالي
إنتاج الكتاب

دليل تقويم الطالب

في مادة

الكيمياء

للسانوية العامة



الباب السادس

الحساب الكيميائي والتحليل الكمي

(نكتب معادلات موازنة للتفاعلات الكيميائية قبل البدء في حل المسائل) .

اعداد الكتلة للعناصر في المسائل التالية هي :

[Na = 23 , C = 12 , N = 14 , O = 16 , H = 1 , S = 32 , Al = 27 , K = 39 ,

Ca = 40 , Cu = 63.5 , Zn = 65.4 , Ag = 108 , Pb = 207]

السؤال الأول : اكتب الاختيار المناسب لإستكمال كل من العبارات التالية من الاجابات التي تليها :

(١) المول الواحد من أى مادة يحتوى على عدد من الذرات أو الجزيئات أو الايونات

يساوى

(ب) 2310×3.01

(أ) 2310×2.02

(ب) 2310×6.02

(ج) 2310×6.02

(٢) تشغل الكتلة الجزيئية مقدرة بالجرام من الغاز عند معدل الضغط ودرجة الحرارة حجما

قدرة

(ب) ٤, ٢٢ لترا

(أ) ٢٢, ٤ ملليمتر

(د) ٢٢, ٤ لترا

(ج) ٤٤, ٨ لترا

الباب السادس

(٣) ينص قانون أفوجادرو على أن الحجوم المتساوية من الغازات تحت نفس الظروف من درجة الحرارة والضغط تحتوي على أعداد

- (أ) متساوية (ب) غير متساوية
(ج) غير محددة (د) متغيرة

(٤) ينص قانون جاى لوساك على أن حجوم الغازات الداخلة في التفاعل الكيميائي والناجمة منه تكون بنسب

- (أ) غير محددة (ب) محددة
(ج) غير ثابتة (د) ثابتة

(٥) 2310×60.2 جزيئ من غاز الهيدروجين (H_2) توجد في حجم قدرة تحت الظروف القياسية .

- (أ) ٢٢.٤ لترا (ب) ٢٢.٤ مليلتر
(ج) ٢٢٤ لترا (د) ١١.٢ لترا

(٦) حجم ١٠ مول من غاز النيتروجين (N_2) تحت الظروف القياسية يساوي

- (أ) ٢٢٤ لترا (ب) ٢٢٤ مليلتر
(ج) ٢٢.٤ لترا (د) ٢٢.٤ مليلتر

(٧) كتلة ٣ مول من غاز الأكسجين (O_2) في الظروف القياسية

- (أ) ٦٩ جم (ب) ٩٦ جم
(ج) ٣٢ جم (د) ٦٤ جم

(٨) ٢ مول من غاز الهيدروجين (H_2) تحت الظروف القياسية تحتوي على

- (أ) 2310×60.2 جزيئ (ب) 2310×0.602 جزيئ
(ج) 2310×60.2 جزيئ (د) 2310×12.04 جزيئ

(٩) كثافة غاز الأكسجين (O_2) في الظروف القياسية تساوي

- (أ) ٣٢ جم / ٢٢.٤ لترا (ب) ١٦ جم / ٢٢.٤ لترا
(ج) ١.٤٣ جم / لتر (د) الاجاباتان (أ) و (ج) صحيحتان .

(١٠) احترق مول واحد من غاز الهيدروجين (H_2) في كمية وفيرة من غاز الأكسجين لينتج من بخار الماء .

- (أ) مول واحد (ب) ٢ مول
(ج) ٤ مول (د) ٠.٥ مول

(١١) احترق ٢ مول من الكربون في كمية محددة من غاز الأكسجين لينتج من غاز أول أكسيد الكربون.

- (أ) مول واحد (ب) ٢ مول
(ج) ٠.٥ مول (د) ٤ مول

(١٢) ١٢ جم من غاز الهيدروجين (H_2) تشغل تحت الظروف القياسية حجما قدرة

- (أ) ٢٢.٤ لترا (ب) ١٣٤.٤ لترا
(ج) ٤٤.٨ لترا (د) ٦٧.٢ لترا

(١٣) ٢٢٠ جم من غاز الأكسجين تحتوى على

(أ) 2310×6.02 جزيئ (ب) 2310×6.02 جزيئ

(ج) 2310×6.02 جزيئ (د) 2310×12.04 جزيئ

(١٤) اذيب ٥.٣ جم كربونات صوديوم (Na_2CO_3) فى الماء وكان حجم المحلول الناتج

٥٠٠ مليلترا، فيكون تركيز المحلول

(أ) ٢ مول / لتر (ب) ٠.٢ مول / لتر

(ج) ٠.١ مول / لتر (د) ٠.٥ مول / لتر

(١٥) اذيب ٤ جم هيدروكسيد الصوديوم ($NaOH$) فى الماء ونتج محلول تركيزه

٠.٢ مول / لتر ، فيكون حجم المحلول المحضر

(أ) ٠.٥ لتر (ب) ٠.٢ لتر

(ج) ٠.٢٥ لتر (د) ٠.٧٥ لتر

(١٦) كتلتة بيكربونات الصوديوم ($NaHCO_3$) اللازمة لتحضير محلول حجمه ٢٥٠ مليلترا

وتركيزه ٠.٢ مول / لتر هى

(أ) ٨.٤ جم (ب) ٤.٢ جم

(ج) ٢.١ جم (د) ١.٠٥ جم

(١٧) عدد أيونات الصوديوم الناتجة عن إذابة ٨.٥ جم من نترات الصوديوم ($NaNO_3$)

فى الماء هو

(أ) 2310×6.02 أيون (ب) 2310×6.02 أيون

(ج) 2310×6.02 أيون (د) 2310×6.02 أيون

دليل تقويم الطالب فى مادة الكيمياء

(١٨) عدد الأيونات الكلية الناتجة فى محلول نترات الصوديوم فى المسألة السابقة

(أ) 2310×6.02 أيون (ب) 2310×6.02 أيون

(ج) 2310×12.04 أيون (د) 2310×12.04 أيون

(١٩) عدد أيونات البوتاسيوم الناتجة عن إذابة ٨.٧ جم كبريتات البوتاسيوم (K_2SO_4) فى

الماء هو

(أ) 2310×6.02 أيون (ب) 2310×6.02 أيون

(ج) 2310×12.04 أيون (د) 2310×12.04 أيون

(٢٠) عدد الأيونات الكلية الناتجة فى محلول كبريتات البوتاسيوم فى المسألة السابقة

(أ) 2310×6.02 أيون (ب) 2310×12.04 أيون

(ج) 2310×6.02 أيون (د) 2310×12.04 أيون

(٢١) إذا كانت النسبة المئوية الوزنية لكربونات الصوديوم فى محلولها المائى ١٠٪ فهذا يعنى

ان المحلول مذاب به جم كربونات صوديوم فى ١٠٠ جم من المحلول .

(أ) ٥ جم (ب) ١٠ جم

(ج) ١ جم (د) ١٠٠ جم

(٢٢) محلول حمض الكبريتيك (٢٠٪ - مولارى) يعنى ان كل لتر من المحلول يحتوى على

..... مول من الحمض .

(أ) ٢ (ب) ٠.٢

(ج) ١ (د) ١

السؤال الثاني: حل المسائل التالية :

(٢٣) عينة من هيدروكسيد الصوديوم تعرضت للهواء الجوي لمدة وجيزة فامتصت غاز ثاني أكسيد الكربون وعند تحليلها وجدناها تحتوي على ١٠ جزء في المليون من كربونات الصوديوم ، أى أن الكيلو جرام من عينة هيدروكسيد الصوديوم ، تحتوي على كربونات صوديوم .

(أ) ١٠ ملليجرام (ب) ١٠ جرام

(ج) ١٠٠ ملليجرام (د) ١٠٠ جرام

(٢٤) عدد مولات هيدروكسيد الصوديوم في ٢٥ مليلترا من محلوله المائي تركيزه

٠,٢ مول / لتر يساوى

(أ) 2×10^{-1} (ب) 5×10^{-2}

(ج) 1×10^{-2} (د) 4×10^{-2}

(٢٥) تعادل ١٠ مليلتر من محلول حمض الهيدروكلوريك ٠,١ مولارى مع ٢٠ مليلترا من محلول هيدروكسيد الصوديوم ، فتكون مولارية المحلول الأخير مولارى .

(أ) 5×10^{-2} (ب) 5×10^{-1}

(ج) 2×10^{-1} (د) 2×10^{-2}

(٢٦) تعادل ٢٥ مليلتر من محلول حمض الكبريتيك ٠,١ مولارى مع ٥٠ مليلترا من محلول كربونات الصوديوم ، فتكون مولارية المحلول الأخير مولارى .

(أ) 2×10^{-1} (ب) 5×10^{-1}

(ج) 5×10^{-1} (د) 2×10^{-2}

(١) احسب عدد مولات غاز الأكسجين (O_2) في حجم قدرة ٤٤,٨ لترا من الغاز مقاسا عند معدل الضغط ودرجة الحرارة القياسية.

(٢) احسب عدد اللترات من غاز النشادر (NH_3) تحت الظروف القياسية اللازمة لتحضير ١٣٢ جم من ملح كبريتات الامونيوم $(NH_4)_2SO_4$.

(٣) احسب حجم غاز الهيدروجين (H_2) تحت الظروف القياسية اللازمة لتحضير ١ مول من كلوريد الهيدروجين (HCl).

(٤) احسب عدد الذرات الموجودة في ٤٦ جم من فلز الصوديوم .

(٥) احسب عدد لترات بخار الماء الناتجة عن تفاعل 2×10^{-2} جزئى من غاز الهيدروجين مع وفرة من غاز الأكسجين تحت الظروف القياسية .

(٦) احسب عدد مولات كلوريد الفضة ($AgCl$) الناتجة عن تفاعل ٥,٨٥ جم كلوريد الصوديوم ($NaCl$) مع ١٧ جم من نترات الفضة ($AgNO_3$).

(٧) احسب عدد لترات غاز الهيدروجين في الظروف القياسية الناتج عن تفاعل .

٦,٥٤ جم خارصين (زنك) مع وفرة من حمض الهيدروكلوريك (HCl) المخفف .

(٨) كثافة الغازين (أ) و (ب) عند الظروف القياسية هي ١,٤٣ جم / لتر و

٠,٠٨٩ جم / لتر ، على التوالى أوجد الكتلة الجزيئية لكل من الغازين اذكر معادلة

تفاعل الغازين (أ) و (ب) اذا امكنك معرفة الصيغة الجزيئية لكل منهما .

٩- احسب كثافة غاز الكلور (Cl_2) تحت الظروف القياسية .

١٠- احسب الكتلة الجزيئية لغاز الفلور (F_2) ، إذا علمت أن كثافة الغاز عند الظروف

القياسية هي ١,٦٩٦ جم / لتر

١١- احسب عدد مولات كربونات الكالسيوم ($CaCO_3$) التي تنتج عند تحليلها بالحرارة

١١,٢ جم أكسيد كالسيوم (CaO) .

١٢- احسب كتلة النحاس في ٤,٩٩ جم كبريتات النحاس المائية ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$)

١٣- احسب كتلة الصوديوم الناتجة بالتحليل الكهربائي لـ ٠,٤ مول من مصهور كلوريد

الصوديوم ($NaCl$)

١٤- يحترق سكر الجلوكوز ($C_6H_{12}O_6$) في جسم الانسان لتنتج الطاقة اللازمة لحفظ

درجة حرارته وكذا القيام بأعبائه اليومية . احسب حجم اكسجين الهواء الجوي اللازم

لأحترق ١,٨ جرام من سكر الجلوكوز وكذا حجم غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج عند

الظروف القياسية .

١٥- احسب كتلة كبريتات الخارصين ($ZnSO_4$) الناتجة عن ذوبان ٦,٥٤ جم من

الخارصين في وفرة من محلول حمض الكبريتيك المخفف .

١٦- أذيب ٢,١٣ جم نترات الومنيوم ($Al(NO_3)_3$) في الماء ، احسب عدد الأيونات

الناتجة في المحلول الناتج .

١٧- احسب عدد مولات كلوريد الصوديوم ($NaCl$) التي تنتج عند ذوبانها في الماء

$٣,٠١ \times ١٠^{٢٣}$ أيون كلوريد (Cl^-)

١٨- احسب كتلة نترات الرصاص ($Pb(NO_3)_2$) التي تنتج عند ذوبانها في الماء

$٠,٦٠٤ \times ١٠^{٢٣}$ أيون نترات (NO_3^-)

١٩- يحضر فلز النحاس من خام كبريتيد النحاس Cu_2S بتحميضه أولاً في كمية محدودة من

اكسجين الهواء الجوي للتخلص جزئياً من عنصر الكبريت ويتحول إلى أكسيد النحاس (II)



ثم يختزل أكسيد النحاس (II) إلى فلز النحاس بواسطة التبق من كبريتيد النحاس I



احسب كتلة خام كبريتيد النحاس I الذي يحتوي على ٥٠٪ منه شوائب اللازمة لإنتاج ٢ طن من النحاس .

٢٠- احسب حجم محلول حمض الهيدروكلوريك (٢٠ مولاري) اللازم لمعايرة ٢٠ مليلتر من

محلول هيدروكسيد الصوديوم (١٠ مولاري) حتى تمام التعادل .

٢١- احسب حجم محلول حمض الهيدروكلوريك (٢٠ مولاري) اللازم لمعايرة ١٠ مليلتر من

محلول كربونات صوديوم (١٠ مولاري) حتى تمام التفاعل .

٢٢- احسب حجم محلول حمض الكبريتيك (٤٠ مولاري) اللازم لمعايرة ٢٠ مليلتر من

محلول هيدروكسيد الصوديوم (٢٠ مولاري) حتى تمام التعادل .

٢٣- احسب مولارية محلول كربونات الصوديوم الذي يتفاعل ٢٠ مليلتر منه تفاعلاً تاماً مع

٢٠ مليلتر من حمض الهيدروكلوريك تركيزه ٢٠ مولاري .

٢٤- يستخدم كلوريد الكالسيوم غير المتهدرت ($CaCl_2$) في المجففات العملية لاستصاص

بخار الماء الموجود في حيز المجفف إذا سخنت عينة كتلتها ١,٢٩ جم من كلوريد الكالسيوم

المتهدرت $CaCl_2 \cdot H_2O$ المأخوذة من مجفف معمل وبعد ثبات كتلتها وجد أنها

١,١١ جم . أوجد عدد جزئيات ماء التبخر في العينة المتهدرتة وصيغته الجزيئية .

٢٥- اضيف محلول كلوريد الصوديوم إلى محلول نترات الرصاص $(Pb(NO_3)_2)$ وتم فصل كلوريد الرصاص بالترشيح والتجفيف فوجد أن كتلته ٢.٧٨ جم ، احسب كتلة نترات الرصاص في محلوله .

السؤال الثالث : اختر من العمود (ب) العبارات التي تكمل نظائرها في العمود (أ)

أ	ب
١- الكتلة الجزيئية الجرامية من الغاز عند معدل الضغط ودرجة الحرارة .	أ- تشغل حجماً قدره ٦٧.٢ لتر
٢- ينص قانون جاي لوساك على أن " أحجام الغازات الداخلة والناجمة من التفاعل	ب- ٤٢.٤ جم
٣- ينص قانون أفوجادرو على أن " الحجم المتساوية من الغازات تحت الظروف	ج- 1.806×10^{23} أيون
من الضغط ودرجة الحرارة .	د- 3.01×10^{23} أيون
٤- ٨٨ جم من غاز ثاني أكسيد الكربون عند معدل الضغط ودرجة الحرارة .	هـ- ٢ مول
٥- ٣ مول من غاز النيتروجين عند معدل الضغط ودرجة الحرارة .	و- تحتوي على أعداد متساوية من
٦- ٨٩.٦ لتر من غاز الأمونيا (NH_3) عند معدل الضغط ودرجة الحرارة هو	الجزئيات .
الحجم الذي يشغله .	ز- تشغل حجماً قدره ٢٢.٤ لتر
٧- الكتلة الجزيئية لغاز الهيدروجين تساوي	ح- تشغل حجماً قدره ٤٤.٨ لتر
٨- تركيز محلول حجمه لتر واحد ومذاب فيه ٨ جم من هيدروكسيد الصوديوم	ط- كثافة غاز H_2 عند معدل
هو	الضغط ودرجة الحرارة $22.4 \times$ لتر
٩- كتلة كربونات الصوديوم اللازمة لتحضير محلول مائي منها تركيزه ٤ مول	ك- ٤ مول
/ لتر تساوي .	ل- تكون بنسب محددة
١٠- عدد أيونات الصوديوم الناتجة في محلول كلوريد الصوديوم $(NaCl)$	م- ٤ مول من الغاز .
تركيزه ٥ مول / لتر يساوي	
١١- عدد المولات من الأيونات التي تنتج عن ذوبان ٢٠.٢ جم من نترات	
البوتاسيوم (KNO_3) في الماء يساوي	
١٢- عدد الأيونات الكلية الناتجة في محلول حجمه $\frac{1}{3}$ لتر ويحتوي على	
١٧.٤ جم كبريتات بوتاسيوم (K_2SO_4) يساوي	

السؤال الرابع :

أكتب عما تدل عليه العبارات التالية مع إعطاء مثال لكل منها :

١- الكتلة الجزيئية

٢- الحجم الجزيئي .

٣- المول .

٤- النسبة المئوية الوزنية للمحلول .

٥- مولارية المحلول .

٦- تفاعلات التعادل .

٧- الأدلة .

٨- معدل الضغط ودرجة الحرارة القياسي .

٩- عدد أفوجادرو .

١٠- المعادلة الكيميائية الموزونة .

١١- جزء في المليون ppm

١٢- التحليل الكمي الوزني .

السؤال الخامس :

اذكر العلاقات الرياضية التي تربط كل مما يأتي :

١- عدد مولات الغاز وحجمه باللتر عند معدل الضغط ودرجة الحرارة .

٢- الكتلة الجزيئية لغاز وكثافته (جرام / لتر) عند معدل الضغط ودرجة الحرارة .

٣- تركيز المحلول (مول / لتر) وكل من عدد مولات المذاب وحجم المحلول (لتر)

٤- عدد الأيونات الناتجة في محلول مادة متأينة تأيناً وعدد مولات المذاب .

٥- أحجام وتراكيز كل من الحمض والقوى عند تمام تعادلها في عملية المعايرة .

الباب السادس : الحساب الكيميائي والتحليل الكمي

اجابات بعض اسئلة الباب السادس

السؤال الأول :

١٣	١٢	١١	١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١
ج	ج	ب	أ	د	د	ب	أ	ج	ب	أ	د	ج

٢٦	٢٥	٢٤	٢٣	٢٢	٢١	٢٠	١٩	١٨	١٧	١٦	١٥	١٤
ج	ب	أ	أ	ب	ب	ج	أ	د	ج	ب	أ	ج

السؤال الثاني :

(٩) ٣,١٧ جم / لتر

(١٧) ٠,٥ مول

(١) ٢ مول

(١٠) ٣٨

(١٨) ١٦,٥٥ جم

(٢) ٤٤,٨ لترا

(١١) ٠,٢ مول

(١٩) ٧,٥١٢ طن

(٣) ١١,٢ لترا

(١٢) ١,٢٧ جم

(٢٠) ١٥ مليليترا

(٤) ١٠ × ١٢,٠٤ ذرة ^{٢٣}

(١٣) ٩,٢ جم

(٢١) ٢٠ مليليترا

(٥) ٢٢,٤ لترا

(١٤) ١,٣٤٤ لترا

(٢٢) ٥ مليليترا

(٦) ٠,١ مول

- ١,٣٤٤ لترا

(٢٣) ٠,١ مول

(٧) ٢,٢٤ لترا

(١٥) ١٦,١٤ جم

(٢٤) جزيئي واحد - $\text{CaCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$

(٨) ٢,٣٢

(١٦) ١٠ × ٠,٢٤٠٨ ^{٢٣} أيون

(٢٥) ٣,٣١ جم

السؤال الثالث :

١٢	١١	١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١
ج	ك	د	ب	هـ	ط	م	أ	ح	و	ل	ز